

L'INFLUENCE DES SITUATIONS MÉTÉOROLOGIQUES  
SUR LE GLAUCOME AIGU

**THÈSE**

présentée à la Faculté de médecine de l'Université de Genève  
pour obtenir le grade de docteur en médecine

par

**Michael-Roy TUPLING**

de

Doncaster (Angleterre)  
et Grand-Lancy (Genève)

Thèse No 3660



L'INFLUENCE DES SITUATIONS MÉTÉOROLOGIQUES  
SUR LE GLAUCOME AIGU

**THÈSE**

présentée à la Faculté de médecine de l'Université de Genève  
pour obtenir le grade de docteur en médecine

par

**Michael-Roy TUPLING**

de

Doncaster (Angleterre)  
et Grand-Lancy (Genève)

Thèse No 3660

La Faculté de médecine, sur le préavis du professeur Jean Babel, autorise l'impression de la présente thèse, sans prétendre par là émettre d'opinion sur les propositions qui y sont énoncées.

Genève, le 9 mars 1978

Le vice-doyen :

André Cruchaud

Thèse No 3660



Le Professeur J. BABEL a bien voulu diriger cette thèse. Qu'il trouve ici l'expression de ma profonde gratitude.

Ce travail aurait été impossible sans la collaboration étroite de Monsieur E. JUNET, du Centre météorologique de l'Aéroport de Genève (Cointrin). D'emblée, il a pris à coeur ces investigations et a énormément apporté, de par ses connaissances et sa disponibilité.

Remercions aussi le Docteur FAGGIONI, de la Clinique universitaire d'Ophtalmologie de Lausanne (dir. Prof. STREIFF) qui a mis à disposition les dossiers des patients hospitalisés dans sa clinique.

Je remercie aussi Madame O. BAEHNI pour son aimable collaboration ainsi que Madame M. VERONESI qui a dactylographié le texte.

Merci aussi à Monsieur J. NEVEU pour les tableaux qu'il a dessinés ainsi qu'à Mademoiselle C. PILLER, photographe, pour les clichés figurant dans cette thèse.

Et *last but not least*, je remercie mon épouse qui, à maintes reprises, a lu et relu mes brouillons, remplaçant le franglais original par le français définitif.

Je dédie cette thèse à celui qui s'intéresse suffisamment à la biométéorologie pour pouvoir, un jour, confirmer ou infirmer les idées qui y figurent.

## INTRODUCTION

Il est connu depuis très longtemps qu'une certaine configuration anatomique est nécessaire pour qu'une crise de glaucome aigu se déclenche. Ne fait pas une crise qui veut. Le sine qua non est un angle de filtration très étroit, cet élément étant très probablement héréditaire, comme le démontrent les études des ethnies (Alsbirk et Forsius, 1973, Avshalom, 1966). Outre la chambre antérieure basse et l'oeil souvent hypermétrope (Lowe, 1964), l'épaisseur du cristallin est habituellement augmentée, ainsi que la courbure de la face antérieure du cristallin (Lowe, 1972).

Plusieurs études indiquent qu'environ 1,6 % de la population présente un angle assez étroit pour se fermer en cas de facteur déclenchant (Herrick et al., 1969). Or, puisque l'incidence des crises de glaucome aigu dans une population est estimée à 0,09 % (Hollows et Graham, 1966), 5,6 % seulement des personnes susceptibles de faire une crise de glaucome aigu en est atteinte.

Donc, la majorité des yeux qui pourraient subir une crise n'en font pas. Chez ceux qui en présentent, certains facteurs pouvant les déclencher sont connus. Ainsi, une mydriase (soit médicamenteuse, soit à l'obscurité) peut bloquer l'angle. Le facteur émotionnel peut aussi jouer un rôle (Croll, 1960). L'accommodation, en augmentant l'épaisseur du cristallin, est incriminée par Higgit et Smith (1955), et le yoga par Fahmy et Fledelius (1973).

De nombreux ophtalmologues ont été frappés une fois ou l'autre par le fait que deux personnes se présentent simultanément, chacune avec des douleurs qui ont commencé en même temps.

En effet, c'est après avoir vu une telle situation que nous avons commencé à chercher des rapports éventuels entre des crises de glaucome aigu et certaines situations météorologiques.

De tels travaux ne sont pas rares, mais aucun facteur n'a jamais pu être indubitablement incriminé. Parfois, les études ont essayé de mettre en cause une certaine saison, par exemple le printemps et l'été (Dudinow, 1935), ou un certain mois, par exemple septembre (Gerloff, 1954).

L'incidence saisonnière intrigua les premiers investigateurs, mais des vérifications statistiques ont été rares à cette époque (Maynard, 1908, Rohner, 1927, Pillat, 1933 et Weinstein, 1934). Sur une étude de 300 cas pendant 16 ans, Leydhecker (1977) trouve une distribution assez homogène pendant l'année, sauf pour un pic en novembre. Par la suite, des facteurs individuels, tels que température, heures d'insolation, passage de fronts, viennent à la mode (Koike, 1932, Brückner, 1941, Schorn, 1947, Brezowski et Kästner, 1958, Sautter et Daubert, 1955, Luner et Vašková, 1964, Zhiznevskaya, 1973). Les résultats sont souvent contradictoires. Ainsi, si Maynard incrimine la pluie et les nuages, ce sont les nuages et le soleil qui sont principalement nocifs pour Koika, la pression atmosphérique pour Luner et Vašková et un temps très changeant pour les autres auteurs.

Bien que souvent une crise coïncide indiscutablement avec un temps perturbé, il nous semble incorrect de retenir ce facteur seul comme cause car, dans nos régions, le temps est perturbé en moyenne 1 jour sur 3. Il nous paraît donc nécessaire

de chercher un autre facteur qui, tout en coïncidant avec des crises, se présente moins fréquemment.

Plus récemment, Hillman et Turner (1977) n'ont trouvé aucune corrélation avec des éléments météorologiques per se, mais par contre une association statistiquement importante entre les crises et une faible activité dans les taches solaires du mois précédent : ils ont également trouvé un rapport direct entre les crises et les heures d'insolation.

Dans ce travail, nous avons évité de chercher une corrélation avec un facteur météorologique précis, mais avons plutôt essayé de découvrir si un certain type de temps pouvait être retenu comme responsable. Comme le dit Tromp (1963) : "a singular factor about meteorotropisms in that they appear to relate more to weather processes (so called weather types) than to individual meteorological factors such as temperature, humidity, pressure, wind-velocity and so on"

La recherche de situations météorologiques défavorables du point de vue biométéorologique semble revenir à la mode. Ainsi, il existe actuellement des travaux suggérant, ou démontrant, un rôle néfaste joué par la météorologie sur l'incidence des embolies pulmonaires, les épistaxis, les suicides et les accidents de la circulation routière (Altherr, 1977).

#### DEFINITION ET CLASSIFICATION DES FORMES DE GLAUCOME AIGU

Dans ce travail, la définition de glaucome aigu est très précise. Il s'agit d'une poussée douloureuse et rapide de tension dans un oeil à angle camérulaire étroit, sans qu'il existe

aucune anamnèse de maladie oculaire ni de traumatisme oculaire.

Nous ne reviendrons pas sur cette définition de crise de glaucome aigu mais, puisque tous les cas ne se présentent pas de la même manière, il est possible de les sous-grouper, comme le font Murphey et Spaeth, 1974, ainsi que Gorin, 1977 :

- Glaucome aigu congestif
- Glaucome congestif chronique avec fermeture de l'angle
- Glaucome chronique non congestif avec fermeture de l'angle
- Glaucome avec fermeture de l'angle à répétition  
(habituellement associé à une cataracte chez les patients âgés)
- Glaucome aigu avec iris en plateau

Toutefois, la distinction proposée par ces auteurs nous paraît plutôt représenter des modalités cliniques dans l'évolution d'une maladie glaucomateuse. Les deux premières catégories, par contre, représentent des affections un peu différentes dans leur pronostic et leur traitement.

A cause des critères sévères que nous avons appliqués dans le choix de nos cas, il est à peu près certain que seul le premier de ces sous-groupes (c'est-à-dire glaucome aigu congestif) figure dans notre étude.

#### MATERIEL ET METHODE

Nous avons examiné les dossiers de tous les patients avec le diagnostic de glaucome aigu, hospitalisés dans les services universitaires d'ophtalmologie de Genève et Lausanne, pendant

les cinq années de 1972 à 1976 inclus. Chaque cas retenu devait répondre aux exigences suivantes :

- Connaissance de la date précise des premiers symptômes. Pour les cas se présentant pendant la nuit, il fallait pouvoir les rattacher clairement à une date.
- Les patients devaient avoir passé les 48 heures précédant la crise dans les territoires en étude. Donc deux patients ayant eu une crise 6 heures après l'atterrissage de leur avion ont été écartés.
- Tous les patients présentant une maladie systémique pouvant donner lieu à des altérations oculaires -de quelque sorte que ce soit- ont été éliminés.
- Tous les patients ayant eu une maladie intra-oculaire ont également été écartés (ancienne uvéite, décollement de la rétine, glaucome chronique à angle étroit, etc).
- Le status d'entrée de l'oeil controlatéral devait être décrit comme ayant une chambre peu profonde, et un champ visuel normal.
- Les cas où le patient souffre périodiquement de céphalées sans douleur localisée dans les régions orbitaires ont été retenus.

Les archives météorologiques des années correspondantes ont été consultées. Nous avons procédé en deux temps. D'abord, la situation météorologique des jours où les crises ont eu lieu a été relevée, ainsi que celle du jour précédent. Puis, lorsqu'un certain type de temps semblait dominer, nous avons relevé tous

les jours où ce type de temps régnait, même lorsqu'aucune crise ne s'était présentée.

### Sources d'erreur

#### 1) Médicales

Malgré la précision demandée, et souvent exigée par le médecin, il n'est pas sûr que la mémoire du patient soit absolument fiable. Ainsi, les cas où le patient aurait souffert "depuis une dizaine de jours" n'ont pas été retenus. Néanmoins, les réponses telles que "depuis 5 jours" ont été acceptées dans notre travail, bien qu'une erreur d'un jour soit possible

#### 2) Météorologiques

Bien que la plupart des éléments météorologiques tels que la température, l'humidité, la vitesse du vent soient mesurables et donc objectifs, le groupement de ces données en "situation météorologique" implique une certaine subjectivité de la part du météorologue.

Il faut aussi garder à l'esprit que la situation météorologique n'est notée qu'une fois par jour, c'est-à-dire à minuit. Ceci va classer les 24 heures suivantes dans un certain groupe. Or, en réalité, il est possible que les dernières 12 heures de la journée ainsi classée présenteront bien des éléments en faveur d'un tout autre type de temps. C'est pourquoi les cas survenant la nuit, sans date précise, ont dû être éliminés.

## RESULTATS

Après avoir écarté tous les cas qui ne répondaient pas aux critères sévères que nous avons fixés, il restait 44 patients et 47 cas de glaucome aigu. Cette différence est due au fait que trois patients (un homme et deux femmes) ont présenté des crises bilatérales. Chez l'homme, ce furent des crises bilatérales d'emblée; chez une des femmes les crises se produisirent à deux jours d'intervalle; chez l'autre femme à cinq mois d'intervalle (elle n'avait pas accepté la proposition d'une iridectomie périphérique prophylactique lors de la première hospitalisation).

Il est rapidement devenu apparent que, outre le fait que beaucoup de nos cas coïncidaient avec le passage d'un front, une bonne partie se sont présentés au cours de la situation météorologique illustrée schématiquement dans la Fig. 1, soit le jour du passage du front, soit le lendemain.

Nous avons appelé "jour critique" le jour du passage du front et d'apport d'air maritime froid puis, en ajoutant les 24 heures suivantes, nous avons constitué une "période critique".

Il est évident que ce deuxième jour d'une période critique peut être composé de n'importe quel type de temps. Souvent, il s'agit du début d'une série de jours consécutifs avec apport d'air froid, mais ceci n'est nullement obligatoire. Dans ce travail, une période critique n'a jamais dépassé deux jours.

Par ailleurs, il est arrivé qu'une deuxième période critique suive immédiatement la première (p. ex. en février 1973, voir Fig. 2). Ceci est dû au fait qu'un premier front (d'air polaire),



Fig. 1 Une zone de basse pression (B) règne sur la Scandinavie tandis que, sur le proche Atlantique, se trouve une vaste zone de haute pression (H). Entre les deux s'écoule de l'air maritime frais du nord-ouest, axé sur l'Europe centrale. Un front froid traverse nos régions.

après avoir inauguré une période critique, est suivi deux jours plus tard par un deuxième front froid (d'air arctique) qui, lui aussi, inaugure une période critique. Donc, en l'occurrence, deux périodes critiques se juxtaposent.

Finalement, nous avons cherché quelle était la situation météorologique qui régnait au moment où tous les autres cas de glaucome aigu sont survenus, en dehors d'une période critique.

Comme le montre le Tableau I, sur 47 cas de glaucome aigu, 21 se sont déclenchés pendant des périodes critiques et 26 en dehors. De ces derniers, 15 sont survenus pendant une période de temps stable et 11 pendant une période de temps instable, mais autre que celui qui compose une période critique.

La distribution mensuelle des cas pendant la durée de l'étude, ainsi que les périodes critiques et les glaucomes survenus à ce moment-là sont énumérés dans le Tableau II. Sur les 47 cas de glaucome aigu, 21 ont eu lieu pendant les 84 périodes critiques (soit 168 jours sur les 1825 jours des années en question).

Les résultats sont illustrés différemment dans la Fig. 2, où les cercles représentent les crises survenues par temps stable, les triangles pendant des périodes critiques et les carrés par des temps instables mais autres que ceux des situations critiques. Au-dessous de chaque ligne, les périodes critiques sont représentées par des flèches (fronts froids) avec des carrés hachurés pour les 48 premières heures d'apport d'air maritime froid.

Les mêmes données sont aussi exprimées dans la Fig. 3. Les périodes les plus riches en crises de glaucome aigu sont juillet et août, puis novembre, décembre et janvier. Néanmoins, bien qu'il y ait une topographie similaire entre les courbes,

| No du cas | Age | Sexe | Date de la crise | Dans une période critique | Pendant un temps stable | Pendant un temps instable, mais autre qu'une période critique |
|-----------|-----|------|------------------|---------------------------|-------------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1         | 77  | F    | 13.1.72          |                           | X                       |                                                               |
| 2         | 54  | F    | 7.2.72           |                           | X                       |                                                               |
| 3         | 87  | F    | 25.2.72          |                           | X                       |                                                               |
| 4         | 77  | F    | 24.7.72          | X                         |                         |                                                               |
| 5         | 50  | F    | 4.8.72           | X                         |                         |                                                               |
| 6         | 65  | F    | 10.8.72          |                           | X                       |                                                               |
| 7         | 79  | M    | 18.9.72          | X                         |                         |                                                               |
| 8         | 71  | M    | 21.1.73          |                           |                         | X                                                             |
| 9         | 61  | F    | 28.1.73          | X                         |                         |                                                               |
| 10        | 42  | F    | 25.2.73          | X                         |                         |                                                               |
| 11        | 49  | M    | 12.4.73          | X                         |                         |                                                               |
| 12        | 50  | M    | 13.7.73          | X                         |                         |                                                               |
| 13        | 50  | M    | 13.7.73          | X                         |                         |                                                               |
| 14        | 71  | F    | 14.7.73          | X                         |                         |                                                               |
| 15        | 70  | F    | 21.7.73          | X                         |                         |                                                               |
| 16        | 48  | F    | 21.7.73          | X                         |                         |                                                               |
| 17        | 67  | F    | 11.8.73          |                           | X                       |                                                               |
| 18        | 73  | M    | 18.8.73          |                           | X                       |                                                               |
| 19        | 77  | F    | 4.10.73          |                           |                         | X                                                             |
| 20        | 68  | F    | 1.11.73          |                           | X                       |                                                               |
| 21        | 72  | F    | 14.11.73         | X                         |                         |                                                               |
| 22        | 72  | F    | 15.11.73         | X                         |                         |                                                               |
| 23        | 50  | F    | 14.12.73         | X                         |                         |                                                               |
| 24        | 50  | F    | 16.12.73         | X                         |                         |                                                               |
| 25        | 71  | M    | 29.12.73         |                           | X                       |                                                               |
| 26        | 72  | M    | 8.4.74           |                           | X                       |                                                               |
| 27        | 66  | F    | 26.4.74          | X                         |                         |                                                               |
| 28        | 86  | F    | 6.6.74           | X                         |                         |                                                               |
| 29        | 64  | F    | 26.6.74          |                           | X                       |                                                               |
| 30        | 45  | F    | 6.10.74          |                           |                         | X                                                             |
| 31        | 86  | F    | 22.11.73         |                           |                         | X                                                             |
| 32        | 74  | F    | 31.12.74         | X                         |                         |                                                               |
| 33        | 72  | F    | 22.1.75          |                           |                         | X                                                             |
| 34        | 61  | F    | 11.5.75          |                           |                         | X                                                             |
| 35        | 71  | F    | 17.8.75          |                           |                         | X                                                             |
| 36        | 78  | F    | 23.8.75          | X                         |                         |                                                               |
| 37        | 61  | F    | 17.9.75          |                           | X                       |                                                               |
| 38        | 52  | F    | 29.11.75         | X                         |                         |                                                               |
| 39        | 73  | F    | 12.12.75         |                           | X                       |                                                               |
| 40        | 78  | F    | 18.12.75         |                           |                         | X                                                             |
| 41        | 74  | F    | 8.1.76           |                           | X                       |                                                               |
| 42        | 73  | F    | 2.9.76           | X                         |                         |                                                               |
| 43        | 58  | F    | 15.9.76          |                           |                         | X                                                             |
| 44        | 77  | F    | 19.9.76          |                           | X                       |                                                               |
| 45        | 79  | M    | 9.10.76          |                           | X                       |                                                               |
| 46        | 74  | F    | 12.11.76         |                           |                         | X                                                             |
| 47        | 75  | F    | 17.12.76         |                           |                         | X                                                             |

Tableau I A signaler que les cas 12 et 13, 23 et 24 ainsi que 28 et 31 sont chaque fois les deux yeux d'un même patient

| Mois      | Nombre total de<br>glaucomes aigus | Nombre total de<br>périodes critiques | Nombre de glaucomes<br>aigus tombant dans<br>les périodes critiques |
|-----------|------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Janvier   | 5                                  | 8                                     | 1                                                                   |
| Février   | 3                                  | 5                                     | 1                                                                   |
| Mars      | 0                                  | 6                                     | 0                                                                   |
| Avril     | 3                                  | 8                                     | 2                                                                   |
| Mai       | 1                                  | 5                                     | 0                                                                   |
| Juin      | 2                                  | 6                                     | 1                                                                   |
| Juillet   | 6                                  | 6                                     | 6                                                                   |
| Août      | 6                                  | 6                                     | 2                                                                   |
| Septembre | 5                                  | 6                                     | 2                                                                   |
| Octobre   | 3                                  | 5                                     | 0                                                                   |
| Novembre  | 6                                  | 12                                    | 3                                                                   |
| Décembre  | 7                                  | 11                                    | 3                                                                   |
| TOTAL     | 47                                 | 84<br>(=168 jours)                    | 21                                                                  |

TABLEAU II

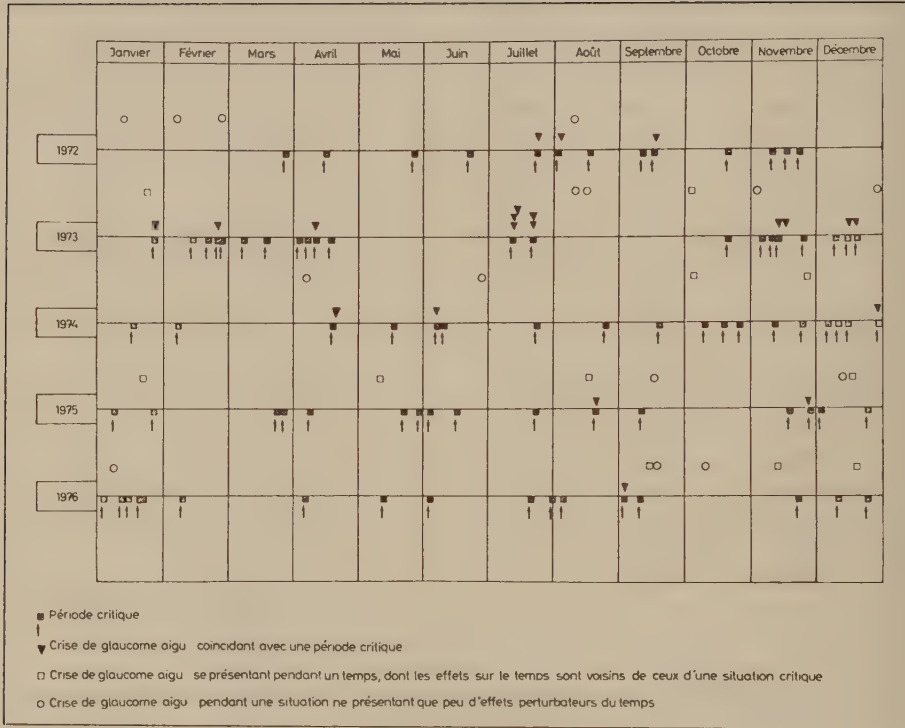


Fig. 2



..... Courbe du nombre total de glaucomes aigus par mois

----- Courbe du nombre de périodes critiques par mois

- . - . - Courbe du nombre de glaucomes aigus par mois se présentant pendant des périodes critiques

Fig. 3

on constate que c'est principalement au mois de juillet qu'une crise a le plus de chances de coïncider avec une période critique.

Il est à relever que l'âge moyen de tous nos patients est de 67 ans. Si l'âge moyen des hommes (66 ans) est presque le même que celui des femmes (67 ans), il n'en va pas de même de leur représentation quantitative dans cette étude. En effet, il n'y a que huit hommes pour 36 femmes ce qui représente le pourcentage habituel. Il est intéressant de noter que l'âge moyen des patients ayant présenté leur crise pendant une période critique est de 63 ans, tandis que l'âge moyen des patients dont la crise est survenue en dehors des périodes critiques est de 70 ans. Cette différence est statistiquement valable ( $p = 0,05$ ).

## DISCUSSION

Il est naturel de se demander quels sont les effets d'une période critique sur le temps en Suisse romande. Comme le montrent les Figs. 2 et 3, ces situations peuvent se produire n'importe quel mois. Néanmoins, il est normal qu'une telle situation météorologique ne sera pas ressentie de la même manière en été qu'en hiver. Ainsi, il nous semble intéressant de décrire un jour d'été et un jour d'hiver lors de ces périodes, dont les dates coïncident avec des crises de glaucome aigu. Pour que certaines hypothèses qui figureront ultérieurement soient compréhensibles, il faut déjà retenir qu'une situation peut être très active ou peu active. Ce sont ses effets sur le temps qui décideront du degré de son activité. Une situation biométéorologiquement défavorable sera probablement moins active en été qu'en hiver, mais ce n'est pas obligatoire.

En été (12.7.73) : Il s'agit d'une situation peu active (Fig. 4). Une zone de basse pression se trouve sur le sud de la Scandinavie. Il existe une zone de haute pression sur le proche Atlantique et les Iles britanniques. Il y a un faible courant du nord sur l'Europe occidentale avec afflux d'air maritime polaire. Un front froid traverse la Suisse.

En Suisse romande, il y a un ciel passagèrement nuageux, mais pas de pluie (Fig. 5). La variation de la pression barométrique est presque normale, avec légère baisse dès le matin puis hausse le soir. De même, la variation diurne de la température est également presque normale, avec légère baisse à partir de midi et baisse plus importante en soirée. Après un vent faible à modéré du sud-ouest, il tourne au nord-ouest puis nord, avec des rafales modérées pendant la période du nord-ouest (joran).

En hiver (14.12.1973) : Il s'agit d'une situation très active (Fig. 6). Une profonde dépression se trouve sur la Scandinavie et l'Europe centrale. Il y a une zone de haute pression sur le proche Atlantique et un fort courant du nord-ouest des Iles britanniques et de la mer de Norvège se dirige sur l'Europe centrale. En peu de temps deux fronts froids traversent la Suisse, correspondant à l'afflux d'air maritime polaire, puis arctique. En Suisse romande (Fig. 7), il y a d'abord une pluie modérée, puis des averses de neige. Il y a baisse modérée, puis forte hausse de la pression. La température baisse rapidement le soir. Il y a des variations brusques de l'humidité relative. Le vent souffle d'abord modérément à fort du sud-ouest, puis nord-ouest, puis nord-est. Il y a de fortes rafales pendant la période du nord-ouest en soirée (joran).

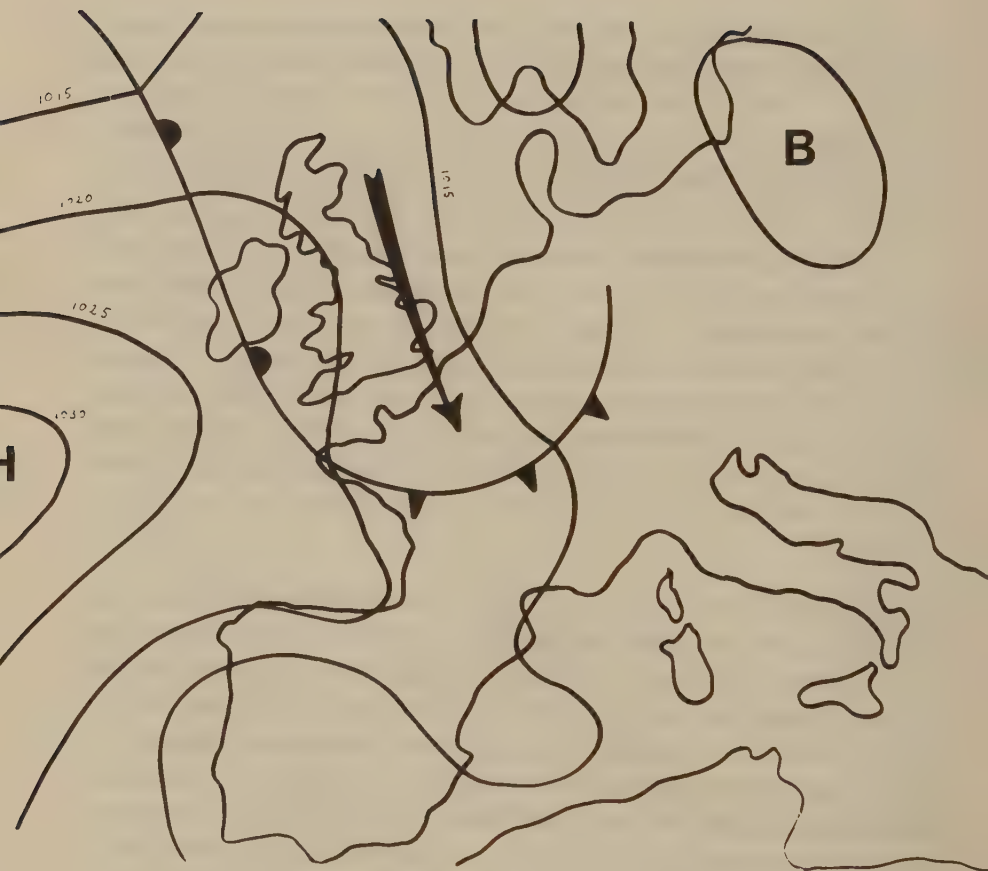


Fig. 4 Une situation peu active.  
Il y a une zone de basse pression (B) sur la Scandinavie  
et une zone de haute pression (H) sur le proche Atlantique.  
La flèche montre la direction de l'arrivée d'air maritime  
froid. Un front  traverse la Suisse. (Situation météoro-  
logique le 12.7.1973).

12.7.73

- 17 -

13.7.73

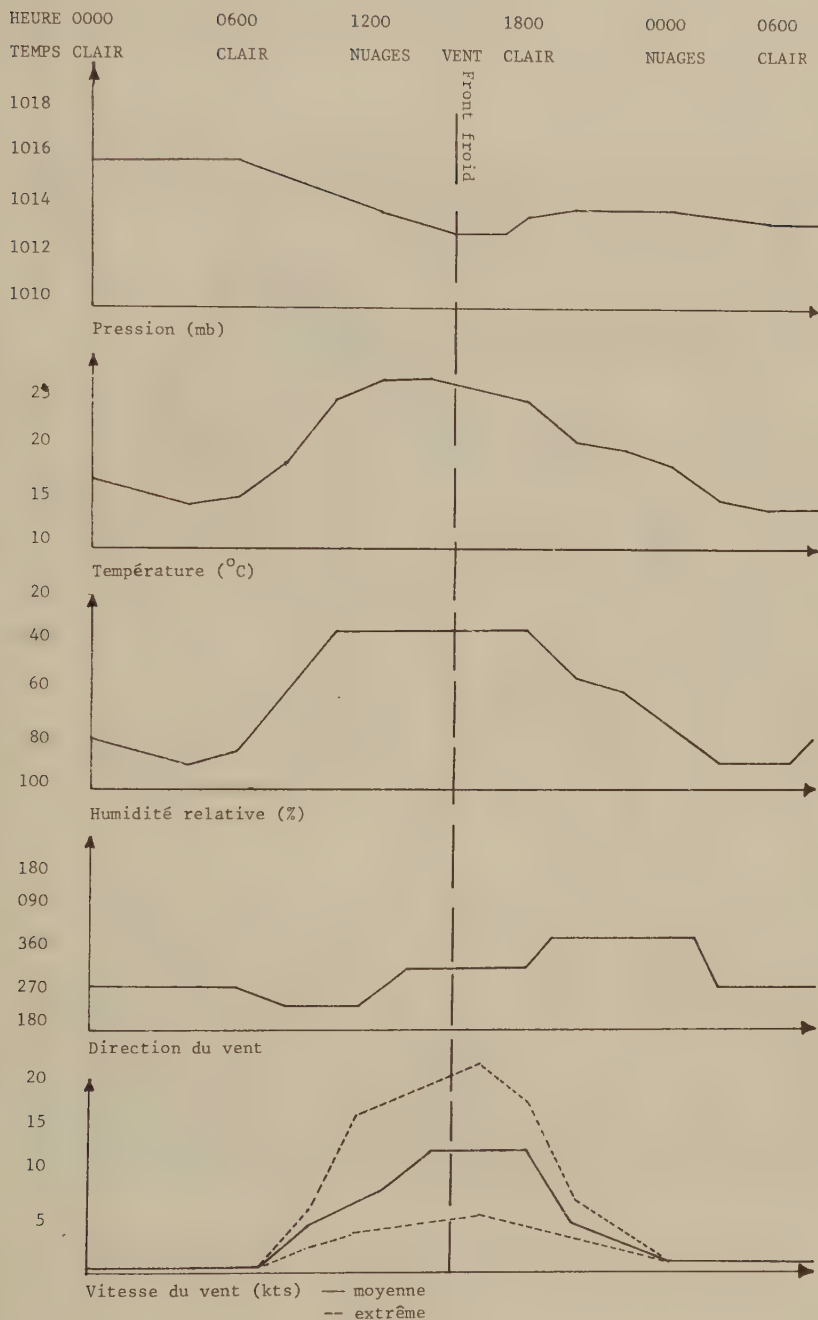


Fig. 5

Les seuls éléments du temps communs à ces deux situations défavorables (l'une en été et l'autre en hiver), hormis la situation générale, réside dans la rotation du vent, du sud-ouest au nord, et son irrégularité (rafales).

### Y a-t-il un facteur pathogène dans ces situations ?

Du moment que nous sortons des constatations et commençons à formuler des hypothèses, il est nécessaire d'avancer avec beaucoup de circonspection. Néanmoins, si nous pouvons éliminer certains facteurs, la possibilité que ceux qui restent jouent, d'une façon ou d'une autre, un rôle prépondérant augmente.

Les facteurs météorologiques principaux sont : température, humidité, pression barométrique, direction et vitesse du vent. Nous avons vu plus haut que certains autres facteurs, soit météorologique comme l'insolation ou astronomique comme les taches solaires, ont également été incriminés en tant que facteurs déclenchants des crises de glaucome aigu. Il est intéressant de passer tous ces facteurs en revue.

#### 1) Température

En été, avec une situation peu active (mais qui aurait provoqué trois crises), la courbe de température diurne reste dans les limites normales (Fig. 5), avec hausse dès 03 heures le 12 juillet jusqu'à  $27^{\circ}$  à midi, puis légère baisse durant la journée. A 03 heures le 13 juillet, la température est de nouveau de  $14^{\circ}$ , comme à la même heure la veille. Par contre, en hiver, (Fig. 7), avec une situation très active, la température n'est que de  $1^{\circ}$  à 06 heures le 15 décembre (donc le jour suivant le passage du front), tandis que la veille à la même heure elle

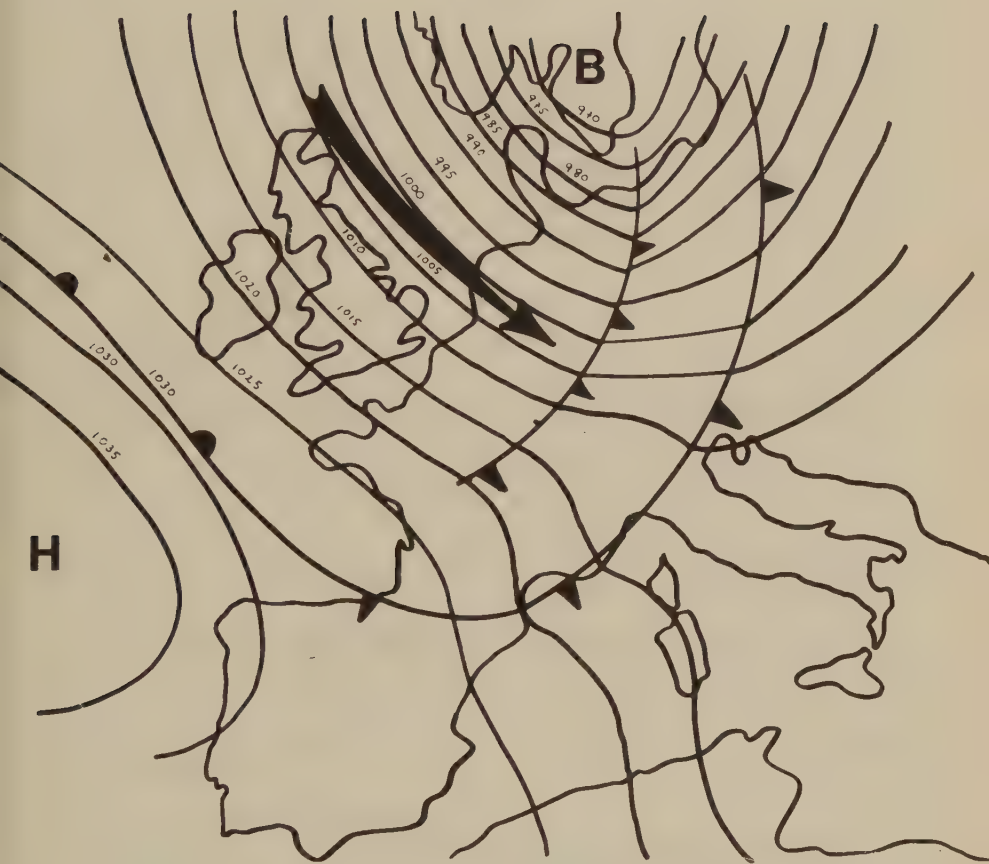


Fig. 6 Une situation très active.  
Il y a une zone de basse pression (B) sur la Scandinavie et une zone de haute pression (H) sur le proche Atlantique. La flèche montre la direction de l'arrivée de l'air maritime frais. Deux fronts froids (  ) traversent la Suisse en quelques heures. (Situation météorologique le 14.12.1973).

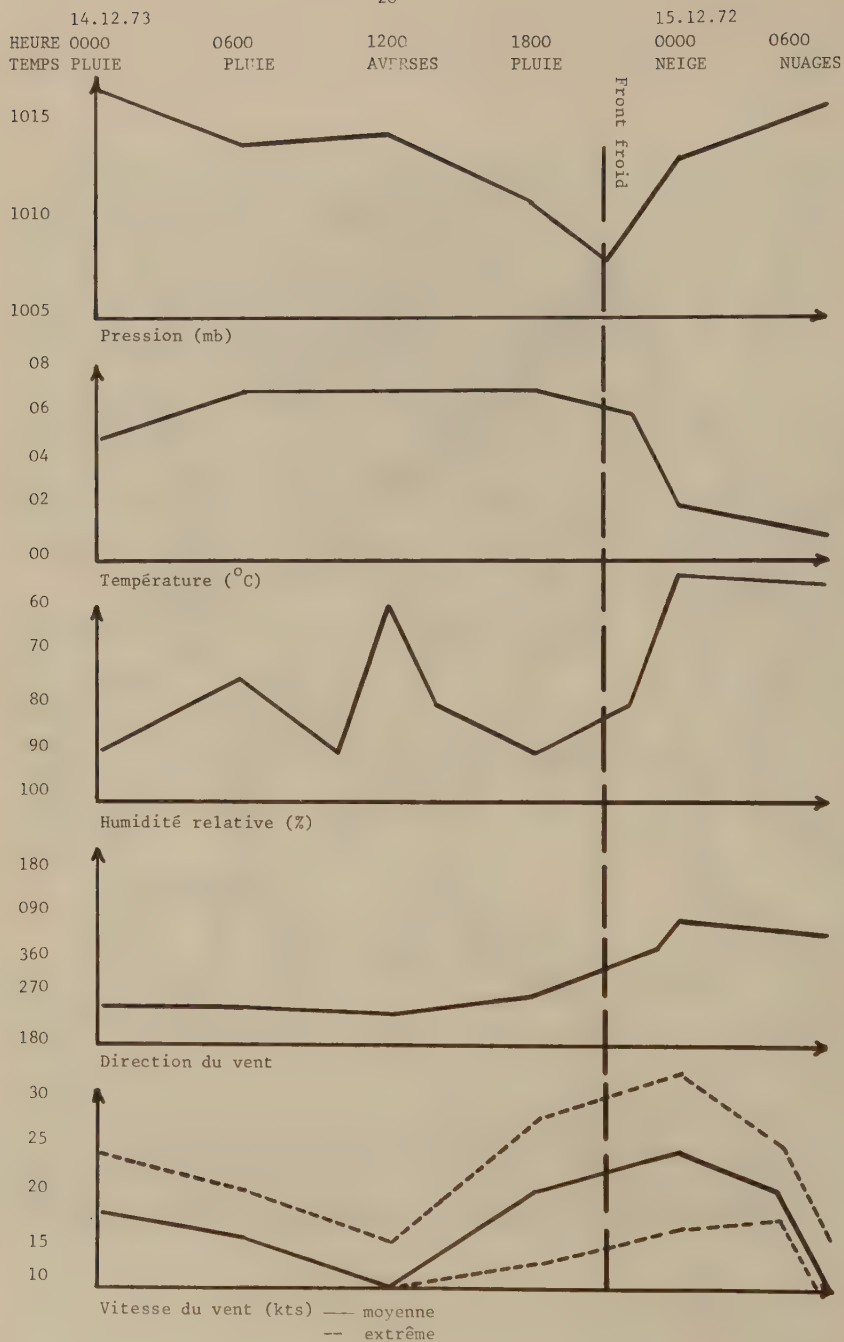


Fig. 7

était de 7°.

Le peu de ressemblance entre ces deux courbes de température fait penser que cette dernière n'est pas le facteur principal à retenir. En outre, dans des maisons modernes on peut subir des fluctuations de température beaucoup plus importantes en quittant son appartement chauffé pour l'extérieur, où l'air est frais.

## 2) Humidité relative

De nouveau, la courbe de l'humidité relative entre une situation peu active (Fig. 5) et très active (Fig. 7) montre une différence très importante. En été, malgré le passage du front, la courbe diurne reste dans les limites normales, avec un pourcentage presque identique à 06 heures du matin le jour du passage du front et le lendemain. Par contre, en hiver, à 06 heures le matin du passage du front, le pourcentage est de 75% tandis que le lendemain il est de 55%. La différence de courbe entre ces deux situations nous permet également d'écarter ce facteur. Nous pouvons aussi ajouter que le mode de vie actuel, avec chauffage central, cause des fluctuations plus importantes dans l'humidité relative que celles qui existent naturellement.

## 3) Pression barométrique

En été (Fig. 5), il s'agit d'une courbe diurne presque normale. Lors du passage du front la pression n'avait baissé que de 3 mbs pendant les neuf heures précédentes. S'il s'agit d'une situation active (Fig. 7), la chute est de 7 mbs pour le même laps de temps.

Il est intéressant de relever, comme point de comparaison, qu'une chute de plus de 3 mbs est enregistrée en moins de 30 secondes lorsque l'on monte en ascenseur jusqu'au 15ème étage d'un immeuble, sans pour autant provoquer une crise de glaucome aigu...

#### 4) et 5) Direction et vitesse du vent

En été (Fig. 5) ainsi qu'en hiver (Fig. 7), nous constatons que le vent passe du sud-ouest au nord, voire même nord-est, et ceci rapidement. Ce phénomène est caractéristique d'une invasion d'air plus froid. Le vent du nord-ouest (joran) souffle perpendiculairement à la chaîne du Jura et s'écoule vers la plaine. De plus, il faut souligner que la vitesse du vent pendant les situations critiques n'est pas constante : il souffle en rafales. Au cours d'une situation peu active (Fig. 4), ces rafales soufflent entre 6 et 24 nds/hr, alors que par situation active (Fig. 6) elles soufflent entre 12 et 33 nds/hr.

Du moment que ces deux facteurs (direction et vitesse du vent) sont les seuls qui peuvent se retrouver aussi bien dans des situations active que peu active, nous les retenons comme facteurs nocifs. Un éventuel mode d'action sera proposé dans la conclusion de ce travail.

#### 6) Heures d'insolation

A l'instar de certains auteurs (Hillman et Turner, 1977), nous n'attachons pas beaucoup d'importance à cet élément. Notamment, il nous semble faux de supposer que la situation météorologique relevée dans cette étude pourrait causer une mydriase par baisse de la luminance. L'intensité lumineuse ne varie pas

obligatoirement de façon importante pendant une période critique. Il est à relever également que dans les régions polaires, il ne semble pas y avoir davantage de glaucomes aigus pendant les mois d'hiver (nuits extrêmement longues) que l'été (nuits extrêmement courtes) (Alsbirk, 1973).

#### 7) Taches solaires

Un récent travail tendrait à démontrer une forte association inverse entre des taches solaires ( $P > 0.005$ ) et des crises de glaucome aigu (Hillman et Turner, 1977). Toutefois, nous pensons que tout travail tenant compte des taches solaires devrait être effectué sur plusieurs décennies pour être significatif. Il est notoire que les taches solaires ont une activité cyclique. D'après Sutton, puisque cette activité est forte pendant environ 11 ans, puis plus calme durant les 11 années suivantes, on peut trouver ou non une corrélation, directe ou indirecte, suivant l'époque à laquelle on effectue l'étude.

#### Influence météorologique et hérédité dans les crises de glaucome aigu.

Comme nous l'avons dit dans l'introduction, certains groupes ethniques sont davantage sujets aux crises de glaucome aigu que d'autres. Il est intéressant de relever que près de l'équateur, où le type de temps retenu dans cette étude est inexistant, vivent les ethnies chez lesquelles ces crises sont les plus rares. En approchant des pôles, où ce type de temps règne plus souvent, on trouve les ethnies présentant le plus de crises. Ainsi, les cri-

ses sont très répandues chez les Esquimaux du Groenland et du Canada (2,9% de la population au-dessus de 40 ans d'après Drance, 1973, Alsbirk, 1973 et Clemenson, 1973), tandis que Neumann et Zaubermann, 1965, ont relevé qu'au Liberia (où il existe une haute incidence de glaucomes simples), les crises de glaucome aigu sont excessivement rares. De même, ces crises sont extrêmement rares chez les Indiens américains, les aborigènes australiens et les Maoris de Nouvelle-Zélande (Mann, 1966).

S'il est probablement faux de trop comparer une ethnie à une autre sur le plan de l'incidence des maladies, on peut faire deux autres constatations, qui laissent supposer que l'influence météorologique pourrait être presque aussi importante que l'hérédité. Premièrement, chez les Noirs d'Amérique, les attaques de glaucome aigu, bien que rares, sont plus fréquentes que chez les Noirs d'Afrique, de qui ils ne sont distants génétiquement que de quelques générations (Alper et Laubach, 1968). Deuxièmement, chez les Italiens émigrés au Victoria, en Australie, des crises de glaucome aigu sont beaucoup plus rares que chez les Italiens vivant en Italie (Lowe, 1963). On peut tout au moins supposer que la différence de latitude joue un rôle.

## CONCLUSIONS

Un rapport statistiquement significatif ( $p = 0,05$ ) existe entre les crises de glaucome aigu et un certain type de situation météorologique, qui consiste en un apport d'air maritime froid du nord-ouest axé sur l'Europe centrale à la suite d'un front froid. Il nous semble statistiquement indéfendable de considérer un front comme seul facteur nocif. Il semble éga-

lement improbable que la majorité des facteurs météorologiques pris individuellement (température, pression barométrique, humidité relative, etc.) puisse jouer un rôle décisif. Du fait que le seul facteur commun de ce type de temps, qu'il se présente de façon peu active ou très active, réside dans la vitesse et la direction du vent (passage du sud-ouest à nord-est dans le sens des aiguilles d'une montre, avec rafales), ces éléments nous semblent les plus intéressants à retenir, d'autant plus qu'ils sont rares et pour ainsi dire propres à cette situation. Nous n'avons pas d'explication à proposer quant au mécanisme, mais il serait satisfaisant pour l'esprit d'imaginer qu'en provoquant une sorte d'ionisation, il y a action directe ou indirecte sur le système neuro-végétatif, déjà probablement instable chez le patient (Duke-Elder, 1957).

Néanmoins, il est facile de toujours incriminer le système neuro-végétatif pour expliquer chaque phénomène médical dont le mécanisme d'action est inconnu. Il est sage de garder à l'esprit, comme le suggère Goldmann (1959), que "The *deus ex machina* of the vegetative nervous system should only be allowed to appear when every other explanation has proved futile, and not *a priori*".

Les résultats de ce travail sont statistiquement valables, et basés sur la coïncidence des crises avec un certain type de temps. Nous aimerions donc, pour terminer, nous faire l'avocat du diable en citant Rouletabille, dans "Le mystère de la Chambre Jaune" de Gaston Leroux : "Les coïncidences, me répondit mon ami, sont les pires ennemies de la vérité".

BIBLIOGRAPHIE

1. ALPER, M.G. et LAUBACH, J.C. - Primary angle-closure in American Negro.  
Arch. Ophthal. (Chicago) 79, 663-668, 1968.
2. ALSBIRK, P.H. - Angle-closure surveys in Greenland Eskimos.  
Can. J. Ophthal. 8, 260-264, 1973a.
3. ALSBIRK, P.H. et FORSIUS, H. - Anterior chamber depth in Eskimos from Greenland Canada and Alaska.  
Can. J. Ophthal. 8, 265-269, 1973b.
4. ALTHERR, J.D. - Situations météorologiques et accidents de la route.  
Rapport de travail de l'Institut suisse de Météorologie, (Zurich) No 72, 1977.
5. AVSHALOM, A. - Israeli Ophthalmologists in Africa.  
(cité par Gorin). J. Israeli Med. Assoc. 70, 250, 1966.
6. BREZOWSKY, H. et KÄSTNER, M. - Wettervorgänge als auslösender Faktor des akuten Glaukomanfalls.  
Med. Mscr. 12, 538-542, 1958.
7. BRÜCKNER, A. - Akuter Glaukomanfall und Wetter.  
Schweiz. med. Wschr. 71, 1242, 1941.
8. CLEMENSON, V. - Gonioscopic screenings in Greenland.  
Can. J. Ophthal. 8, 270-273, 1973.
9. CROLL, M. et CROLL, L.J. - Emotional glaucoma.  
Amer. J. Ophthal. 49, 297-305, 1960.
10. DUDINOW, O. - Bemerkungen zur Glaukom-Statistik (en russe).  
Vestn. Oftal. 7, 407-420, 1935.  
Ref. Zbl. Ophthal. 35, 454-455, 1936.
11. DUKE-ELDER Sir S. - The aetiology of closed-angle glaucoma.  
Trans. Ophthal. Soc. Aust. 17, 12-23, 1957.

12. FAHMY, J.A. et FLEDELIUS, H. - Yoga-induced attacks of acute glaucoma.  
Acta Ophthal. 51, 80-84, 1973.
13. GERLOFF, W. - Wettereinflüsse auf Augenerkrankungen.  
Klin. Mbl. Augenheilk. 125, 61-71, 1954.
14. GOLDMANN, H. - Some basic problems of simple glaucoma.  
Amer. J. Ophthal. 48 (suppl) 213-220, 1959.
15. GORIN, G. - Clinical glaucoma.  
N.Y., Marcel Dekker Inc., 1977.
16. HERICK van, W., SHAFFER, R.N. et SCHWARZ, A. - Estimation of width of angle of anterior chamber.  
Amer. J. Ophthal. 68, 626-629, 1969.
17. HIGGITT, A. et SMITH, R. - Reading test in glaucoma.  
Brit. J. Ophthal. 39, 103-108, 1955.
18. HILLMAN, J.S. et TURNER, J.D.C. - Association between acute glaucoma and the weather and sunspot activity.  
Brit. J. Ophthal. 61, 512-516, 1977.
19. HOLLOWS, F.C. et GRAHAM, P.A. - Intra-ocular pressure, glaucoma and glaucoma suspects in a defined population.  
Brit. J. Ophthal. 50, 570-586, 1966.
20. KOIKE, T. - Influence of climate upon glaucoma.  
Acta societatis ophthalmologicae Japonicae 36, 140-141, 1932.
21. LEYDHECKER, W. - Glaukom. 2ème Ed.  
Springer Verlag, Berlin, 1973.
22. LOWE, R.F. - Comparative incidence of angle-closure glaucoma among different national groups in Victoria, Australia.  
Brit. J. Ophthal. 47, 721-727, 1963.

23. LOWE, R.F. - Primary angle-closure glaucoma. Family histories and anterior chamber depth.  
Brit. J. Ophthal. 48, 191-195, 1964.
24. LOWE, R.F. - Primary angle-closure glaucoma.  
Brit. J. Ophthal. 56, 13-20, 1972.
25. LUNER, J. et VASKOVA, M. - Meteorological influences in glaucoma (en tchèque).  
Cs. Oftal. 20, 469-472, 1964.  
Réf. Excerpta Med. (Amst.) Sect. XII, 19, 714, 1965.
26. MANN, I. - Culture, Race, Climate and Eye Disease.  
Thomas, Springfield, Ill. 1966.
27. MAYNARD, F.P. - Seasonal prevalence of acute glaucoma in India.  
Brit. Med. J. 2, 744, 1908.
28. MURPHY, M.B. et SPAETH, G.L. - Iridectomy in primary angle-closure glaucoma.  
Arch. Ophthal. (Chicago) 91, 114-122, 1974.
29. NEUMANN, E. et ZAUBERMANN, H. - Glaucoma survey in Liberia.  
Am. J. Ophthal. 59, 8-12, 1965.
30. PILLAT, A. - Statistisches zum primären Glaukom in China.  
Albr. v. Graefes Arch. f. Ophthal. 129, 299-322, 1933.
31. ROHNER, M. - Beitrag zu Statistik des primären Glaukoms.  
Schweiz. med. Wschr. 8, 780-787, 1927.
32. SAUTTER, H. et DAUBERT, K. - Meteorologische Studie über das akute Glaukom.  
Ophthalmologica 129, 381-389, 1955.

33. SCHORN, J. - Glaukomanfall und Wetter.  
Albr. v. Graefes Arch. f. Ophthal. 148, 121-128, 1947.
34. SUTTON Sir G. - The Weather.  
London, St. Paul's House, 1974.
35. TROMP, S.-W. - Medical biometeorology : weather, climate and  
the living organism.  
Elsevier, Amsterdam, 1963.
36. WEINSTEIN, P. - Ueber das vorkommen des Glaukoms.  
Klin. Mbl. Augenheilk. 93, 794-797, 1934.
37. ZHIZNEVSKAYA, E.-M. - The effect of variable meteorological  
factors on the development of acute attacks of glaucoma.  
Vestn. Oftal. 6, 26-28, 1973.













